

(54) NOZZLE BLOCKING VALVE FOR METAL INJECTION MOLDING DEVICE

(11) 5-285627 (A) (43) 2.11.1993 (19) JP

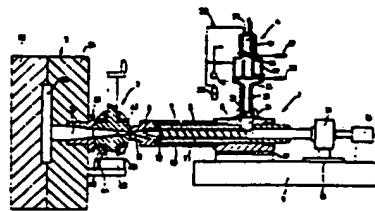
(21) Appl. No. 4-118555 (22) 13.4.1992

(71) HONDA MOTOR CO LTD (72) KAZUYA SAKAMOTO(2)

(51) Int. Cl. B22D17/30, B22D17/00, B22D17/20, B29C45.23

PURPOSE: To prevent the leakage of material and to avoid mixing impurity caused by oxidation by forming a through-hole in a taper shape with a smaller diameter at the injector side and a larger diameter at the metallic mold side and providing a spherical shaped abutting face.

CONSTITUTION: A spherical shaped valve main body 41 is rotated by a rotating mechanism and a material flow path 9 is opened/closed by changing the communicating state of the taper shaped through-hole 43. The flow path 9 is closed when the material is measured and opened when the injecting work is carried out. After the injection work is done, a formed product in a metallic mold 3 is solidified and released from the metallic mold. Since the through-hole 43 is formed to have a larger diameter at the metallic mold side, the solidified body in the through-hole is pulled out with the formed product. Immediately after the product is released from the metallic mold, the contact between molten metal in the injector 1 side and air is shut by closing the flow path 9 by rotating the valve main body 41 and an inconvenience such as oxidation is not generated. Since the through-hole 43 is tapered to have a smaller diameter toward the injector side, this structure is effective to prevent a back flow. Furthermore, a valve mechanism as this is convenient for maintenance from the outside.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-285627

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 22 D 17/30	Z 8926-4E			
17/00	Z 8926-4E			
17/20	Z 8926-4E			
B 29 C 45/23	7179-4F			

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

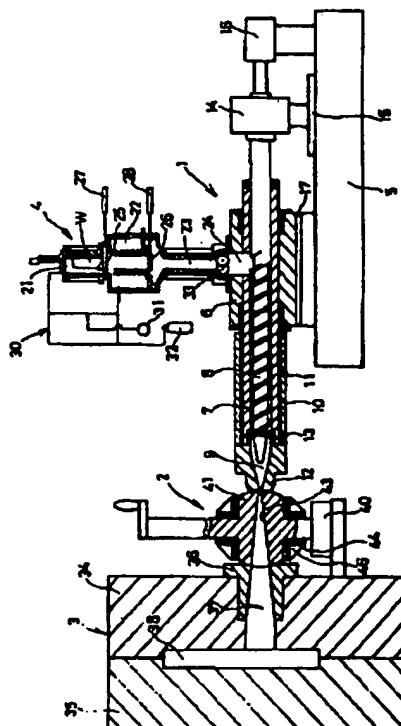
(21)出願番号	特願平4-118555	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成4年(1992)4月13日	(72)発明者	坂本一也 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
		(72)発明者	鈴木篤 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
		(72)発明者	本田裕之 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
		(74)代理人	弁理士 下田容一郎(外2名)

(54)【発明の名称】 金属射出成形装置のノズル閉塞弁

(57)【要約】

【目的】 本発明は、金型と射出機の間の材料流路を閉塞するためのノズル閉塞弁の改良に関する。

【構成】 射出機1側の材料流路9と金型2側の材料流路37の間にノズル閉塞弁2を設け、このノズル閉塞弁2に、回転機構と、この回転機構によって回動自在な弁本体41を設ける。そして弁本体41に、射出機1側のノズル部12と金型3側の材料供給入口部36との夫々に密着状に当接可能な当接面42a、43bを設ける一方、この当接面42a、43bを結び且つ射出機1側の材料流路9と金型3側の材料流路37を連通せしめる貫通孔43を設け、この貫通孔43を射出機1側が小径で金型3側が大径のテーパ状とする。又、前記当接面42a、43bを球面形状にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出機と金型の間の材料流路を開閉するノズル閉塞弁において、このノズル閉塞弁は、前記射出機と金型の間に設けられた弁本体と、この弁本体を回転軸まわりに回動させる回動機構を備え、前記弁本体に、射出機の先端部と金型側の材料供給入口部との夫々に密着状に当接可能な当接面を設ける一方、この当接面を結び且つ射出機側の材料流路と金型側の材料流路を連通せしめる貫通孔を形成し、この貫通孔を射出機側が小径で金型側が大径のテーパ状に形成するとともに、前記当接面を球面形状にしたことを特徴とする金属射出成形装置のノズル閉塞弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、金型と射出機の間の材料流路を開塞するためのノズル閉塞弁の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、射出成形装置の射出機には、ノズルにストップ弁を有するタイプのものとストップ弁を有さないタイプのものとがある。そして、ストップ弁を有さないわゆるオープン型は比較的小型の設備が多く見られ、計量中或いは射出前後の材料の洩れを、温度低下によるノズル先端の材料の固化、或いは流動性の低下等によって防ぎ、ある程度の材料の洩れ等は許容しようとするものである。一方、ノズルにストップ弁を設けて正確な計量或いは射出前後の洩れを防止するようにしたタイプの場合、弁機構がノズル内に設けられることが多く、かかるノズル内の弁機構は、例えば謝脂成形用の射出成形装置にあっては相当実用化されており、又、実績もある。又、金属鋳造用の成形機の場合には、かかる弁機構として溶湯の供給口や射出口にピストン型の弁を用いたタイプのものも知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記のような各タイプのうち、ストップ弁を有さないオープン型のタイプでは、非常に簡単に装置を構成出来る反面、例えばマグネシウム合金のような酸化しやすい金属材料を用いてチクソモールドで成形するような場合に、外界の空気と容易に反応して酸化しやすく、ノズルの詰り、或いは製品の品質の低下といった不具合を招きやすかった。又、材料の洩れは場合によっては危険でもあった。一方、ノズル内に弁機構を設けるタイプの場合は整備性が悪く、又、温度領域が高い部分であるため弁機構の耐久性が悪くなり、更には弁機構への材料の滞留といった問題があった。そしてかかる問題は、前記のように酸化しやすいマグネシウム合金の場合には、一層深刻な問題となっていた。更に、溶湯の供給口や射出口にピストン型の弁を用いたような弁機構の場合には、スライド部等に溶湯が差込みやすく、作動の信頼性、耐久性に問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため、本発明は、射出機と金型の間の材料流路を開閉するノズル閉塞弁において、射出機と金型の間に回転機構によって回動自在な弁本体を設け、この弁本体に、射出機の先端部と金型側の材料供給入口部との夫々に密着状に当接可能な当接面を設けた。そして、この当接面を結び且つ射出機側の材料流路と金型側の材料流路を連通せしめる貫通孔を設け、この貫通孔を射出機側が小径で金型側が大径のテーパ状とした。又、前記当接面を球面形状にした。

【0005】

【作用】 弁本体を回転機構によって回動させ、テーパ状の貫通孔の連通状態を変化させて材料流路の開閉を行う。そして材料の計量中は流路を遮断し、射出工程で流路を開く。射出後金型内で成形品が凝固すると離型するが、貫通孔の中の凝固体は成形品とともに抜き出される。つまり、貫通孔は金型側が大径であるため、そのまま引き抜かれる。そしてその直後弁本体を回動させて流路を閉じれば、射出機側に残留する溶湯と空気との接触が遮断され、酸化等の不具合もない。又、貫通孔が射出機側に向かって先細りとなっているため、逆流防止の面からも効果がある。更にかかる形態の弁機構は、外部からの整備性が良い。

【0006】

【実施例】 本発明の金属射出成形装置のノズル閉塞弁の実施例について添付した図面に基づき説明する。図1は本発明の金属射出成形装置の全体正面図、図2はノズル閉塞弁の拡大断面図、図3は図2のA-A線を断面図であり、弁本体が90度回転した状態図である。

【0007】 先ず、図1に基づき金属射出成形装置全般の概要から説明する。

【0008】 金属射出成形機は、射出機1の一端側にノズル閉塞弁2を介して接続する金型3と、射出機1の他端側に接続する材料供給室4を備え、材料供給室4から供給したインゴット状の金属材料Wを処理して半凝固スラリを形成し、金型3に射出している。

【0009】 そして射出機1は、支持台5上のシリンダホルダ6に支持される加熱シリンダ7と、この加熱シリンダ7内に設けられたスクリュ8を備え、前記加熱シリンダ7の周囲には抵抗加熱コイル10と断熱材11が設けられてまわりを覆っている。そしてこの加熱シリンダ7内が材料流路9として構成されるとともに、加熱シリンダ7先端側には、射出機の先端部としてのノズル部12が設けられ、このノズル部12の先端面は、図2に示すように、曲面状の凹部形状12aとされている。

【0010】 一方、スクリュ8は、少なくとも前記材料供給室4より前方側に設けられた螺旋溝を備え、この螺旋溝の先端部にストップ弁13が設けられるとともに、螺旋溝の後端部上部に材料供給室4の下端部が臨んでい

る。そしてスクリュ8の後部延出部はスクリュ回転用モータ14に連結されて回転自在とされている。

【0011】そして、このスクリュ回転用モータ14は、前記支持台5上にスライドガイド15を介して取り付けられており、前後(図1中左右)にスライド自在とされている。

【0012】ところで、スクリュ8の後端側は、カップリングを介してスクリュ回転用モータ14より更に後方に延出し、スクリュ前後動用シリンドユニット16に接続している。このため、このスクリュ前後動用シリンドユニット16の作動によって、スクリュ8とスクリュ回転用モータ14は共に前後動する。

【0013】尚、前記加熱シリンド7とスクリュ8との摺動部には、適所にメタルパッキン、メタルシール等のシール部を設けて、加熱シリンド7内を外部との接觸を避けた密封構造としている。

【0014】又、支持台5とシリンドホルダ6との接合部にはセラミック板17を設けるとともに、支持台5側の適所及び加熱シリンド7後部の適所を冷却コイル等によって冷却するようにしている。これは通常の射出成形機以上にシリンドホルダ6が加熱されるため、他の機器等への悪影響を避けるためである。

【0015】次に、前記材料供給室4の概要について説明する。

【0016】材料供給室4は、上方からインゴットの導入室21、加熱室22、保溫室23、チョップ室24に区画され、導入室21と加熱室22の間には第1シャッタ25が設けられて遮断可能とされるとともに、加熱室22と保溫室23の間には、第2シャッタ26が設けられて遮断自在とされている。又、各室21、22、23、24とも適所にメタルパッキン、メタルシールが使用され、密封構造とされている。

【0017】そして、前記第1、第2シャッタ25、26は夫々の開閉用シリンドユニット27、28によって水平に進退動可能となり、縦方向に形成される材料供給経路に対して直交方向に開閉するようにしている。

【0018】導入室21はインゴットWを供給する室であり、周囲に設けたヒータによって室内の温度を一定に保持し得るよう構成されるとともに、加熱室22に向けて降下出来るインゴットホルダを備えている。

【0019】加熱室22はインゴットWを加熱する室であり、インゴットWが載置される第2シャッタ26上に、加熱コイルを巻きせしめたセラミックスリーブを備えている。

【0020】又、この加熱室22と前記導入室21には、不活性雰囲気化機構30が接続されている。この不活性雰囲気化機構30は室内の空気を真空引きする真空ポンプ31と、室内に例えばアルゴン、窒素、二酸化炭素等の不活性ガスを供給するガスピボンベ32を備えており、酸化しやすいインゴットWの品質を良好に保持すべ

く設けられている。

【0021】保溫室23は、加熱したインゴットWをチップするまでの間、温度が低下するのを防ぐための室であり、ヒータによって所定温度に保溫されるとともに、室の高さが他の2室より長く、材料の一時ストック室、或いは供給部の調整室としての役目も果たすよう考慮されている。

【0022】その下方のチョップ室24は、変形抵抗の低下したインゴットWを裁断、押し潰して下方の加熱シリンド7内のスクリュ8に供給するための室であり、このチョップ室24の上部には、混練器式2軸チョップ33が設けられている。

【0023】この2軸チョップ33は、相互に反対向き螺旋ブレードを有する一対の回転体を有し、この回転体を逆方向に回転させて螺旋ブレードを未接舷状態で噛み合わせ、インゴットWを下方に引き込むように粉碎していくものである。そして、この2軸チョップ33はスクリュ8と同期して回転し、停止時にはインゴットWのストップの役目も果たすものである。

【0024】そしてかかるチョップ室24も温度低下を防ぐためヒータによって加熱保持され、又、チョップ33駆動用の油圧或いは電動モータは装置から遠く離して、熱の悪影響を避けるようにしている。

【0025】一方、後述するノズル閉塞弁2に隣接する金型3は、一対の固定型34と可動型35を備えており、固定型34の中央には材料供給入口部36が設けられている。そして、この材料供給入口部36の前面が、図2に示すように球面状の凹部形状36aとされるとともに、内部に設けた材料流路としてのテーパ状のランナ37が両型34、35間に製品形状部38に連通している。そしてこのランナ37のテーパは、製品形状部38側が拡がる形状としている。

【0026】次に、ノズル閉塞弁2について説明する。

【0027】ノズル閉塞弁2は、回転軸受40上に設けられ、垂直軸まわりに回動自在な弁本体41と、この弁本体41を回転駆動する回転機構を備え、この回転機構は不図示のモータ、カム等によって駆動される。

【0028】弁本体41は、図2に示すように例えば金属材料或いはファインセラミック製で概略球面形状とされ、前記射出機1側のノズル部12と、金型3側の材料供給入口部36の各凹部形状12a、36aに密着状に当接する当接面42a、42bを備えている。

【0029】そして、この対向する両当接面42a、42bを結び、且つ射出機1側の材料流路9と金型3側のランナ37を連通せしめることの出来る貫通孔43が設けられ、この貫通孔43は、射出機1側が小径で金型3側が大径のテーパ形状とされている。そして、垂直軸まわりに回転することで、図2、図3のように材料流路の開閉を行うが、勿論かかる回転は、図3のように90度とする必要はなく、流路が遮断される角度であればよ

い。

【0030】又、この弁本体41の周囲には温調用の加熱ヒータ44が巻きされ、適宜ノズル温度の低下防止、又は溶湯の温度変化防止を図るようにしている。そしてその周囲を新熱材46で覆っている。

【0031】尚、かかるノズル部12と材料供給入口部36の近傍には、貫通孔43と同じ高さ位置に一对のスクレーパ45が設けられ、弁本体41の回転時に付着する金属材料を落とすようにしている。

【0032】以上のようなバルブ閉塞弁2の作用について述べる。不活性雰囲気化機構30によって導入室21と加熱室22を介して各室等が真空引きされ不活性化されると、導入室21内に例えばマグネシウム合金等のインゴットWが供給され、処理される。

【0033】つまり、インゴットWは加熱室22で予めテストによって設定されたパワー、周波数、時間等によって、半凝固領域に達するまで加熱された後、チョップ室24の2軸式チョッパ33によってチョップされる。すなわち、加熱されたインゴットWは、変形抵抗が約数百分の一から数千分の一に低下しており、逆回転する2つの回転体の螺旋ブレードによって引きちぎられ且つ押し潰されて裁断される。

【0034】そして裁断された金属材料は加熱シリンダ7内のスクリュ8の螺旋溝内に供給され、このスクリュ7の強い攪拌作用と加熱シリンダ7からの加熱によって固相デンドライトが分断、粒状化されながら半凝固スラリとなって前方に運ばれる。

【0035】この時、ノズル閉塞弁2は、図3のように流路を開じており、又、スクリュ8前方のストップ弁13は開放していることから、スクリュ8前方に押出されたスラリの圧力によってスクリュ8が後退してゆく。そして、スクリュ8の前方に所定量のスラリが溜められる。

【0036】所定量のスラリが溜められると射出が行われる。すなわち、スクリュ8前方のストップ弁13が閉じられ、同時にノズル閉塞弁2が回動して射出機1の材料流路9と金型3側のランナ37を連通させると、スクリュ前後助用シリンダユニット16によってスクリュ8を急速に押出し、金型3の製品形状部38内に金属材料を射出充填する。

【0037】又この射出の際、必要に応じてノズル閉塞弁2は温調用加熱ヒータ44によって与熱されており、射出時の材料の流通を円滑ならしめるとともに、射出が完了した後は加熱を停止する。

【0038】そして、そのままの状態で凝固させると、凝固状態は製品形状部38から上流側のランナ37に向けて進行し、最終的にノズル閉塞弁2の貫通孔43内の部分まで至る。

【0039】そしてその時点で金型3を型開きした後、例えば固定型34に設けた不図示の押出しピンによって

成形体を図中左方に押出すと、製品形状部38とともにランナ37、貫通孔43内の凝固体も同時に抜き出される。

【0040】そして抜き出された直後にノズル閉塞弁2を回動させ、ノズル部12先端を遮断して、加熱シリンダ7内を外気から遮断する。このため、材料流路9中に残留する金属材料の酸化は進行せず、次回の成形ショットにおける成形品質を低下させない。

【0041】尚、ノズル閉塞弁2の回転中、貫通孔43出口附近に付着する材料はスクレーパ45によって落とすことについては、既述のとおりである。

【0042】次に、図4に示す別実施例のタイプについて説明する。

【0043】この装置は、金型60とノズル閉塞弁2の間にプランジャ射出機50を配設して、材料の混練スラリ化と金型への射出を分離して行うようにしたものである。そして、プランジャ射出機50は、内側にセラミックスリーブ51を有するプランジャスリーブ52と、このプランジャスリーブ52内を摺動自在なプランジャチップ53を備え、前記プランジャスリーブ52の周囲は保温用ヒータ54で覆われている。

【0044】そしてこの保温用ヒータ54の周囲には断熱材55が設けられており、又、プランジャスリーブ52の所定箇所に複数の温調用の熱電対を設けている。又、このプランジャスリーブ52は、いわゆるコールドチャンバースリーブのような外界に開放された注湯口ではなく、セミクローズドスリーブとされている。尚、実施例では保温、耐久性向上のため、内面にセラミックスリーブ51を嵌装しているが、セラミックでコーティングするようにしてもよい。

【0045】そしてかかるプランジャスリーブ52は縦向きとされ、プランジャチップ53が上下に摺動するよう構成されるとともに、プランジャスリーブ52の下部側面には材料供給入口部56が設けられ、内部のテーパ状の材料流路57がスリーブ52内に向けて開口している。又、材料供給入口部56の前面には、球体状のノズル閉塞弁2と密着状に当接可能な球面状の凹部形状56aが形成されている。尚、実施例においてはプランジャスリーブ52を縦向きとしているが、水平向きに構成されることもある。

【0046】プランジャスリーブ52の端部は、金型60に接続されている。そして、金型60は一对の型支持枠61、62と、この型支持枠61、62によって保持される固定型63と可動型64と分流子65を備えており、前記プランジャスリーブ52はこの分流子65を介して両型63、64間の製品形状部66に連通している。尚、ノズル閉塞弁2、スクリュ射出機1等の構成は、前記の例と同様である。

【0047】このように構成された射出成形機の作用の概要は次のとおりである。まず、ノズル閉塞弁2が材料

7

流路を閉じた状態でスクリュ3が回転してスラリを前方に押出す。

【0048】そして、一定量のスラリが溜まると、それまで開いていたスクリュ8前方のストップ弁13が閉じ、同時にノズル閉塞弁2が回転して流路を連通させる。

【0049】その後スクリュ8が前進して前方に溜まつたスラリを短時間にプランジャスリーブ52内に押し込んだ後、ノズル閉塞弁2によって流路を遮断してプランジャチップ53によって射出する。この際、ノズル閉塞弁2の貫通孔43には半凝固スラリが入ったままであるため、回転中に内部のスラリが外部に漏洩しないよう、例えば、貫通孔43の夫々の端部を塞ぐことの出来るセラミック製等のカバー部材を回転方向に沿って設ける等の手段を講ずる。又、この際は同時に内部のスラリを凝固させないよう、温調用加熱ヒータ44によって常時加熱しておく。

【0050】そして、かかる方法によってスクリュ射出機1側の流路を遮断した状態で射出すれば、凝固後製品取り出しのために型開きしても、ノズル閉塞弁2より上流側の金属材料は空気と接触することなく有効に酸化防止が図れる。又、プランジャスリーブ52も前述のように外界と接触のないセミクローズドスリーブであるため、酸化防止の効果は高い。

【0051】更に、このように材料の混練と射出を別個の装置で行うことで、例えば、混練時と射出時の温度管理、時間管理等をそれぞれ最適条件に設定すること等が極めて容易となり、成形品質の向上に寄与し得る。しかも射出時の圧力がスクリュ8側に影響を与えることもないで、加熱シリンダ7、スクリュ8等の構造材料に厳しい性能を要求されず、又、スクリュ8で混練と射出を同時に行う際に必要とされるスクリュ8や回転用モータ

8

14の同時高速移動といった必要もないことから、省エネタイプのコンパクトな装置の提供が可能である。

【0052】

【発明の効果】以上のように本発明のノズル閉塞弁は、射出機と金型の間に回動自在に配設し、テーパ状の貫通孔によって材料流路の連通を遮断或いは開放するようにしたため、材料洩れを防止することが出来るのみならず、外気と材料の遮断が確実となって酸化による不純物混入を避けることが出来る。このため、成形品の品質を高めることが出来る。又、構造も簡単であり、ノズル内に設ける場合のように常に高温状態にある訳ではなく、しかも外部からの整備も容易なこともあって整備性、耐久性、信頼性等の点において従来の弁構造に優るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の金属射出成形装置の全体正面図

【図2】ノズル閉塞弁の拡大断面図

【図3】図2のA-A線を断面図であり、弁本体が90度回転した状態図

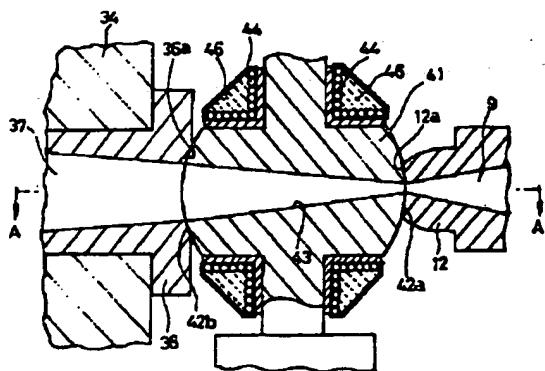
【図4】別実施例の射出成形装置の部分図

【符号の説明】

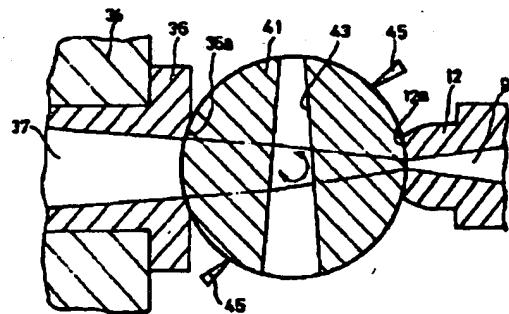
- 1 射出機
- 2 ノズル閉塞弁
- 3 金型
- 9 材料流路
- 36 材料供給入口部
- 37 ランナ
- 41 弁本体
- 42a, 42b 当接面
- 43 貫通孔
- W インゴット

30
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
25100
25101
25102
25103
25104
25105
25106
25107
25108
25109
25110
25111
25112
25113
25114
25115
25116
25117
25118
25119
25120
25121
25122
25123
25124
25125
25126
25127
25128
25129
25130
25131
25132
25133
25134
25135
25136
25137
25138
25139
25140
25141
25142
25143
25144
25145
25146
25147
25148
25149
25150
25151
25152
25153
25154
25155
25156
25157
25158
25159
25160
25161
25162
25163
25164
25165
25166
25167
25168
25169
25170
25171
25172
25173
25174
25175
25176
25177
25178
25179
25180
25181
25182
25183
25184
25185
25186
25187
25188
25189
25190
25191
25192
25193
25194
25195
25196
25197
25198
25199
25200
25201
25202
25203
25204
25205
25206
25207
25208
25209
25210
25211
25212
25213
25214
25215
25216
25217
25218
25219
25220
25221
25222
25223
25224
25225
25226
25227
25228
25229
25230
25231
25232
25233
25234
25235
25236
25237
25238
25239
25240
25241
25242
25243
25244
25245
25246
25247
25248
25249
25250
25251
25252
25253
25254
25255
25256
25257
25258
25259
25260
25261
25262
25263
25264
25265
25266
25267
25268
25269
25270
25271
25272
25273
25274
25275
25276
25277
25278
25279
25280
25281
25282
25283
25284
25285
25286
25287
25288
25289
25290
25291
25292
25293
25294
25295
25296
25297
25298
25299
25300
25301
25302
25303
25304
25305
25306
25307
25308
25309
25310
25311
25312
25313
25314
25315
25316
25317
25318
25319
25320
25321
25322
25323
25324
25325
25326
25327
25328
25329
25330
25331
25332
25333
25334
25335
25336
25337
25338
25339
25340
25341
25342
25343
25344
25345
25346
25347
25348
25349
25350
25351
25352
25353
25354
25355
25356
25357
25358
25359
25360
25361
25362
25363
25364
25365
25366
25367
25368
25369
25370
25371
25372
25373
25374
25375
25376
25377
25378
25379
25380
25381
25382
25383
25384
25385
25386
25387
25388
25389
25390
25391
25392
25393
25394
25395
25396
25397
25398
25399
25400
25401
25402
25403
25404
25405
25406
25407
25408
25409
25410
25411
25412
25413
25414
25415
25416
25417
25418
25419
25420
25421
25422
25423
25424
25425
25426
25427
25428
25429
25430
25431
25432
25433
25434
25435
25436
25437
25438
25439
25440
25441
25442
25443
25444
25445
25446
25447
25448
25449
25450
25451
25452
25453
25454
25455
25456
25457
25458
25459
25460
25461
25462
25463
25464
25465
25466
25467
25468
25469
25470
25471
25472
25473
25474
25475
25476
25477
25478
25479
25480
25481
25482
25483
25484
25485
25486
25487
25488
25489
25490
25491
25492
25493
25494
25495
25496
25497
25498
25499
25500
25501
25502
25503
25504
25505
25506
25507
25508
25509
25510
25511
25512
25513
25514
25515
25516
25517
25518
25519
25520
25521
25522
25523
25524
25525
25526
25527
25528
25529
25530
25531
25532
25533
25534
25535
25536
25537
25538
25539
25540
25541
25542
25543
25544
25545
25546
25547
25548
25549
25550
25551
25552
25553
25554
25555
25556
25557
25558
25559
25560
25561
25562
25563
25564
25565
25566
25567
25568
25569
25570
25571
25572
25573
25574
25575
25576
25577
25578
25579
25580
25581
25582
25583
25584
25585
25586
25587
25588
25589
25590
25591
25592
25593
25594
25595
25596
25597
25598
25599
25600
25601
25602
25603
25604
25605
25606
25607
25608
25609
25610
25611
25612
25613
25614
25615
25616
25617
25618
25619
25620
25621
25622
25623
25624
25625
25626
25627
25628
25629
25630
25631
25632
25633
25634
25635
25636
25637
25638
25639
25640
25641
25642
25643
25644
25645
25646
25647
25648
25649
25650
25651
25652
25653
25654
25655
25656
25657
25658
25659
25660
25661
25662
25663
25664
25665
25666
25667
25668
25669
25670
25671
25672
25673
25674
25675
25676
25677
25678
25679
25680
25681
25682
25683
25684
25685
25686
25687
25688
25689
25690
25691
25692
25693
25694
25695
25696
25697
25698
25699
25700
25701
25702
25703
25704
25705
25706
25707
25708
25709
25710
25711
25712
25713
25714
25715
25716
25717
25718
25719
25720
25721
25722
25723
25724
25725
25726
25727
25728
25729
25730
25731
25732
25733
25734
25735
25736
25737
25738
25739
25740
25741
25742
25743
25744
25745
25746
25747
25748
25749
25750
25751
25752
25753
25754
25755
25756
25757
25758
25759
25760
25761
25762
25763
25764
25765
25766
25767
25768
25769
25770
25771
25772
25773
25774
25775
25776
25777
25778
25779
25780
25781
25782
25783
25784
25785
25786
25787
25788
25789
25790
25791
25792
25793
25794
25795
25796
25797
25798
25799
25800
25801
25802
25803
25804
25805
25806
25807
25808
25809
25810
25811
25812
25813
25814
25815
25816
25817
25818
25819
25820
25821
25822
25823
25824
25825
25826
25827
25828
25829
25830
25831
25832
25833
25834
25835
25836
25837
25838
25839
25840
25841
25842
25843
25844
25845
25846
25847
25848
25849
25850
25851
25852
25853
25854
25855
25856
25857
25858
25859
25860
25861
25862
25863
25864
25865
25866
25867
25868
25869
25870
25871
25872
25873
25874
25875
25876
25877
25878
25879
25880
25881
25882
25883
25884
25885
25886
25887
25888
25889
25890
25891
25892
25893
25894
25895
25896
25897
25898
25899
25900
25901
25902
25903
25904
25905
25906
25907
25908
25909
25910
25911
25912
25913
25914
25915
25916
25917
25918
25919
25920
25921
25922
25923
25924
25925
25926
25927
25928
25929
25930
25931
25932
25933
25934
25935
25936
25937
25938
25939
25940
25941
25942
25943
25944
25945
25946
25947
25948
25949
25950
25951
25952
25953
25954
25955
25956
25957
25958
25959
25960
25961
25962
25963
25964
25965
25966
25967
25968
25969
25970
25971
25972
25973
25974
25975
25976
25977
25978
25979
25980
25981
25982
25983
25984
25985
25986
25987
25988
25989
25990
25991
25992
25993
25994
25995
25996
25997
25998
25999
259100
259101
259102
259103
259104
259105
259106
259107
259108
259109
259110
259111
259112
259113
259114
259115
259116
259117
259118
259119
259120
259121
259122
259123
259124
259125
259126
259127
259128
259129
259130
259131
259132
259133
259134
259135
259136
259137
259138
259139
259140
259141
259142
259143
259144
259145
259146
259147
259148
259149
259150
259151
259152
259153
259154
259155
259156
259157
259158
259159
259160
259161
259162
259163
259164
259165
259166
259167
259168
259169
259170
259171
259172
259173
259174
259175
259176
259177
259178
259179
259180
259181
259182
259183
259184
259185
259186
259187
259188
259189
259190
259191
259192
259193
259194
259195
259196
259197
259198
259199
259200
259201
259202
259203
259204
259205
259206
259207
259208
259209
259210
259211
259212
259213
259214
259215
259216
259217
259218
259219
259220
259221
259222
259223
259224
259225
259226
259227
259228
259229
259230
259231
259232
259233
259234
259235
259236
259237
259238
259239
259240
259241
259242
259243
259244
259245
259246
259247
259248
259249
259250
259251
259252
259253
259254
259255
259256
259257
259258
259259
259260
259261
259262
259263
259264
259265
259266
259267
259268
259269
259270
259271
259272
259273
259274
259275
259276
259277
259278
259279
259280
259281
259282
259283
259284
259285
259286
259287
259288
259289
259290
259291
259292
259293
259294
259295
259296
259297
259298
259299
259300
259301
259302
259303
259304
259305
259306
259307
259308
259309
259310
259311
259312
259313
259314
259315
259316
259317
259318
259319
259320
259321
259322
259323
259324
259325
259326
259327
259328

【図2】



【図3】



【図4】

